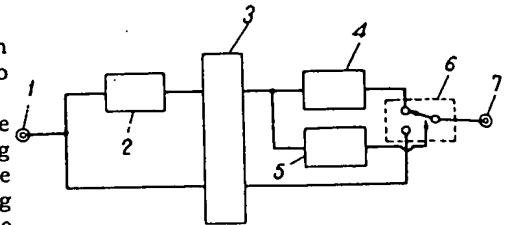


**(54) PCM RECORDER-REPRODUCER**

- (11) Kokai No. 54-83410 (43) 7.3.1979 (19) JP  
 (21) Appl. No. 52-151265 (22) 12.15.1977  
 (71) MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K. (72) MASAO TOMITA(1)  
 (52) JPC: 102E331  
 (51) Int. Cl.<sup>2</sup> G11B5/09

**PURPOSE:** To readily eliminate faults by drop-out by outputting audio reproduction signals at the reproduction of PCM audio signal by parallel recording of the audio signal and PCM audio signal.

**CONSTITUTION:** The digital audio signal having been PCM modulated by a code modulator 2 and the audio signal being analog are parallel recorded in a recording medium 3 such as magnetic tape or the like. When the drop-out or the like of the reproduction digital signal is detected with an error detector 5 at the reproducing of this PCM digital recording, a signal changeover device 6 is changed over and the analog audio reproduction signal having been recorded in the medium 3 is outputted. Hence, the fault owing to the drop-out, etc. may be surely and readily eliminated by the simple constitution and the reproduction of the audio signal may be well performed.



4: decoder

**(54) BINARY DATA CODING SYSTEM**

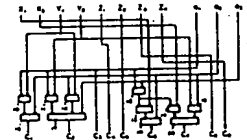
- (11) Kokai No. 54-83411 (43) 7.3.1979 (19) JP  
 (21) Appl. No. 52-151296 (22) 12.15.1977  
 (71) NIPPON DENKI K.K. (72) TOSHIO HORIGUCHI  
 (52) JPC: 102E331;96(7)A1  
 (51) Int. Cl.<sup>2</sup> G11B5/09//H04L7/04

**PURPOSE:** To perform 8/9 information rate conversion in which the continuation of binary value "0" is less than 4 and the length of error propagation is short by converting the binary 8-bit codes to 9-bit codes according to logical combinations of specified bits.

**CONSTITUTION:** When the upper 4 bits  $X_1$  and  $X_2$ ,  $Y_1$  and  $Y_2$  of 8 bits binary data codes  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ ,  $Z_4$  are combined by logic circuits, the coding condition signals  $a_1$  thru  $a_3$  according to the combinations are determined. When these signals  $a_1$  thru  $a_3$  and the binary codes of the respective bits are processed in AND circuits 10 thru 15, OR circuits 17 thru 20, the binary codes of 8 bits are subjected to 8/9 information rate conversion to 9 bits binary codes of respective bits  $C_1$  thru  $C_9$  based on the formulas I, II with the simple constitution. The 9 bits binary codes thus converted are restricted in less than 4 in the continuation of binary value "0" and may be made to the codes of a short error propagation length. Decoding is also readily accomplished in a similar manner.

(a)

$X_1, X_2$	$Y_1, Y_2$	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4$
$X_1, X_2 = 00$	$Y_1, Y_2 = 00$	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 = 0, 0, 0, 0$
$X_1, X_2 = 00$	$Y_1, Y_2 = 01$	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 = 1, 0, 0, 0$
$X_1, X_2 = 00$	$Y_1, Y_2 = 10$	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 = 0, 1, 0, 0$
$X_1, X_2 = 00$	$Y_1, Y_2 = 11$	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 = 0, 0, 1, 0$



$$\begin{aligned}
 C_1 &= a_1 \cdot Y_1 + a_2 \\
 C_2 &= a_1 \cdot Y_2 + a_2 \cdot Y_1 + a_3 \\
 C_3 &= a_1 \\
 C_4 &= Z_1 \\
 C_5 &= Z_2 \\
 C_6 &= (a_1 + a_2) \cdot X_1 + a_3 \\
 C_7 &= (a_1 + a_2) \cdot X_2 + a_2 \cdot Y_1 \\
 C_8 &= Z_3 \\
 C_9 &= Z_4
 \end{aligned}
 \quad \text{I}$$

$$\begin{aligned}
 a_1 &= (X_1 + X_2) \cdot (Y_1 + Y_2) \\
 a_2 &= \overline{X_1} \cdot \overline{X_2} \\
 a_3 &= \overline{a_1} \cdot \overline{a_2}
 \end{aligned}
 \quad \text{II}$$

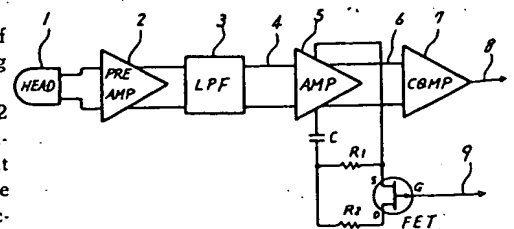
(a) condition

**(54) REPRODUCTION SYSTEM OF INFORMATION RECORDED IN MAGNETIC DISCS**

- (11) Kokai No. 54-83412 (43) 7.3.1979 (19) JP  
 (21) Appl. No. 52-150874 (22) 12.15.1977  
 (71) MITSUBISHI DENKI K.K. (72) HIDEKAZU NISHINO  
 (52) JPC: 102E333  
 (51) Int. Cl.<sup>2</sup> G11B5/09

**PURPOSE:** To make reproduction operation stable and good by performing variable controlling of the constants of the differentiation circuit of a reproduction amplifier according to the recording density of magnetic discs via FET.

**CONSTITUTION:** The record of a magnetic disc is reproduced and is applied via preamplifier 2 and LPF 3 to an amplifier 5 which is connected to a differentiation circuit constituted by a capacitor C and resistances  $R_1$ ,  $R_2$  and amplifies the differentiation output corresponding to the input signal. The output of this amplifier 5 is processed in a comparator 8 to which a reference voltage is applied, then the square wave corresponding to the input signal is generated. When the connection of the parallel resistances  $R_1$ ,  $R_2$  which form the differentiation circuit is turned ON on the inside circumference of the magnetic disc and turned OFF on the outside circumference by applying an external signal 9 to the FET, then the differential constant changes and the rise of the differentiation signal becomes mild owing to the differential constant which is large on the outside circumference where the peripheral speed is higher and the recording density is substantially higher than that on the inner circumference. Hence, even if a high resolution head necessary for reproduction of high density records is used, the reproduction of the low density recording portion is also well accomplished and the reproduction operation takes place stably and well.



⑬日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—83410

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 11 B 5/09

識別記号 ⑥日本分類  
102 E 331

庁内整理番号  
7345—5D

⑬公開 昭和54年(1979)7月3日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭PCM録音再生装置

①特 願 昭52—151265  
②出 願 昭52(1977)12月15日  
⑦発 明 者 富田雅夫  
門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

⑦発 明 者 藤沢清治  
門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
⑧出 願 人 松下電器産業株式会社  
門真市大字門真1006番地  
⑨代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

PCM録音再生装置

2、特許請求の範囲

- (1) 音声信号をパルス符号変調したデジタル信号と、前記音声信号であるアナログ信号とを記録媒体に記録し、再生時主としてデジタル信号を復号した信号を出力し、デジタル信号に誤りが認められた区間前記アナログ記録した信号に切換えて再生することを特徴とするPCM録音再生装置。
- (2) PCMによるデジタル信号を回転ヘッド式ビデオテープレコーダにおける磁気テープのビデオトラックに記録し、アナログ信号を前記磁気テープのオーディオトラックに記録することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のPCM録音再生装置。
- (3) ステレオ入力に対してPCMによるデジタル信号は両チャンネル信号を時分割形式で記録し、アナログ信号は各チャンネルの信号をそれぞれ別

のトラックに記録することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のPCM録音再生装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は音声信号をデジタル信号に変換して記録、再生するPCM録音再生装置に関するもので、特に記録媒体で生じるドロップアウトなどによる符号誤りに対し音質劣化を防止する簡単かつ効果的な方法を提供するものである。

従来のPCM録音装置としては、デスクを用いた光学式のものや磁気テープを用いた固定ヘッド式あるいは回転ヘッド式のものがある。これら従来のPCM録音装置において最も大きな問題点は符号誤りに対して如何に対策するかであった。すなわち光学式の場合にはゴミや傷などにより、磁気テープ式の場合にはテープ自身の磁気的欠陥や傷あるいはテープとヘッドとの接触不均一などによりドロップアウトが生じることは不可避である。PCM録音再生装置においては、このドロップアウトは再生音質に致命的な欠陥を与えてしまう。ドロップアウトによる符号誤りに対する対策

としては、デジタル信号の2重書きや誤り訂正符号の採用を行なったり、また訂正できなかった場合に備えて平均値や前値による補間技術などがある。2重書きは記録再生に必要な周波数帯域が2倍となるため、非常に高価となってしまふ。また誤り訂正符号もデジタル信号に非常に複雑な処理を施す必要があり高価なものとなる。また補間技術については、誤り区間をその前後の平均値で埋め合せたり、前値で埋め合せたりするものであるため、入力に忠実な出力が得られず、これはPCM録音再生装置の忠実度をそこなうものと言える。しかも、ここに示したドロップアウトに対する諸策は、それぞれ1個で満足されるものではなく、実用されているPCM録音再生装置では、それらが併用されているのが普通である。これらのドロップアウト対策がPCM録音再生装置のコストダウンを妨げていると言っても過言ではない。以上のように従来のPCM録音再生装置においては、複雑なドロップアウト対策を要することと補間による忠実度の劣化という欠点があった。

ドロップアウトによる符号誤りが発生している期間を検出して信号切換器6に制御信号を与える働きをする。誤り検出は例えば符号変調されたデジタル信号にパリティチェック符号を付加することにより容易に行なえる。信号切換器6にはデジタル信号から復元された音声信号とアナログのまま記録された音声信号とが与えられており、そのいずれかを誤り検出器5からの制御信号により出力端子7に導く。すなわち記録媒体3から再生されたデジタル信号に誤りが発生していない区間はPCMにより録音された再生信号が出力端子7に出力され、デジタル信号に誤りが発生している区間についてはアナログ録音された再生信号が選択される。一般に磁気記録再生装置によるPCM録音の符号誤り率は $10^{-3} \sim 10^{-6}$ 程度であるから出力端子7に得られる出力信号は、ほとんどの場合PCM録音された信号であるためアナログ録音を選択した区間の音質の劣化(S/N、ひずみなど)は全く問題にならないし、従来の平均値や前値による補間のように忠実度を損なうこともな

本発明は上述した従来の欠点を一挙に解決するものであり、以下に図面とともにその詳細を説明する。

第1図は本発明の原理を示す基本構成図である。図中、入力端子1にはアナログ信号である音声信号が与えられ、その音声信号は符号変調器2により符号変調(PCM)されたデジタル信号に変換された後、磁気テープなどの記録媒体3に記録されるとともにアナログのまま記録媒体3に記録される。すなわち記録媒体3には音声信号がアナログとデジタルの両手段で記録される。記録媒体3に記録された信号のうちアナログ信号はそのまま信号切換器6に結合され、デジタル信号は復号器4によってPCM信号が解読され、元のアナログ信号に復元され信号切換器6に至る。さらにデジタル信号は誤り検出器5にも与えられデジタル信号が記録媒体に記録される上で生じた符号誤りが検出され符号に誤りが発生している期間を信号切換器6に伝達する。すなわち記録媒体が例えば磁気記録再生装置であるとする、誤り検出器は

く入力信号に忠実な出力が得られる。

第2図は本発明を、回転ヘッド式ビデオテープレコーダ(以下VTRという)によるPCM録音再生装置に応用した場合の一実施例を示す構成図である。その動作を簡単に説明する。回転ヘッド式VTRとしては、2個の回転ヘッド25および26により磁気テープ24を斜めに走査し、ビデオトラック〔第3図38で示す〕上に映像信号を記録し、オーディオ、コントロールヘッド27によりテープ走行を制御するためのコントロール信号をコントロールトラック〔第3図37で示す〕上に、また音声信号をオーディオトラック、チャンネル1〔第3図40〕およびチャンネル2〔第3図39〕に記録する形式のものを使用するものとする。ステレオ入力信号を録音再生するものとするば、入力端子11に第1チャンネル(以下CH. 1)の音声信号が、入力端子12には第2チャンネル(以下CH. 2)の音声信号が与えられる。録音状態においては、入力端子11に与えられたCH. 1の音声信号は符号変調器1, 13によってPCM

信号に変換され、入力端子12に与えられたCH. 2の音声信号は符号変調器2, 14によってPCM信号に変換され、それぞれ混合器16に加えられる。混合器16には誤り検出符号発生器15からの信号も加えられ、CH. 1およびCH. 2のPCM信号とともに時分割多重された疑似映像信号が形成される。この疑似映像信号は周波数変調の形で記録されるのが普通であり記録増幅器17および録再切換器1, 18を経て回磁ヘッド25および26に供給され磁気テープ24のビデオトラック38に記録される。一方、CH. 1およびCH. 2の音声信号は、録音増幅器1, 19および録音増幅器2, 20でそれぞれ増幅され、録再切換器2, 22および3, 23によりバイアス発振器21からの高周波バイアスが重畳され、オーディオコントロールヘッドのCH. 1およびCH. 2のオーディオヘッドにそれぞれ供給され、磁気テープ24のオーディオトラックCH. 1, 40およびCH. 2, 39にアナログ量として録音される。

再生状態においては、磁気テープ24のビデオトラック38に記録されている疑似映像信号は回磁ヘッド25および26により取り出され録再切換器1, 18を経て適当なレベルに増幅された後、分離器29と誤り検出器28に与えられる。分離器29は、再生された疑似映像信号に時分割多重されているCH. 1およびCH. 2のPCM信号を分離する働きをし、CH. 1のPCM信号は復号器1, 30へ、CH. 2のPCM信号は復号器2, 30へ送られる。復号器1, 30および2, 30は与えられたPCM信号を復号し、アナログ量である音声信号を復元するもので、通常D/Aコンバータとローパスフィルタで構成される。誤り検出器28は再生された疑似映像信号から誤り検出用に付加されたパリティチェック符号を識別し、それが誤っていないかどうかを判断する機能を有し、判りが発生している期間を通知する制御信号を信号切換器34に供給する。

一方、磁気テープ24のオーディオトラック39, 40に記録されている音声信号はオーディオコ

ントロールヘッド27によりCH. 1およびCH. 2の信号として取り出され、録再切換器2, 22および3, 23を介して再生増幅器1, 32および2, 33に導かれ、適当な周波数等化と利得をもたせられ、信号切換器34に加えられる。信号切換器34は、第2図にその内部等価回路をモデル的に示していることから明らかなように、復号器1, 30の出力であるPCM記録により再生されたCH. 1の音声信号と、再生増幅器1, 32の出力であるアナログ記録により再生されたCH. 2の音声信号とを誤り検出器28からの制御信号によって選択する働きをし、ドロップアウトなどによる符号誤りが発生していない時には復号器1, 30の出力信号を出力端子35にCH. 1の再生信号として出力し、符号誤りが存在する期間は再生増幅器1, 32の出力信号を出力端子35に導く。ここで図示していないが、復号器1, 30の出力を再生増幅器1, 32の出力とは、その振幅と時間が合致するように設定される。CH. 2の出力端子35にも同様にして復号器2, 31の出

力信号または再生増幅器2, 33の出力信号のいずれかが得られる。信号切換器34は通常、アナログスイッチ素子などで容易に構成できる。

第2図のように構成したPCM録音再生装置においては、従来のPCM録音再生装置において最も問題となっていたドロップアウトなどによる符号誤りの対策をアナログ的に記録した信号で誤り区間のみ置換するため次に示すような効果が得られる。その第1は、PCM記録再生において、データ符号以外に僅かの誤り検出用符号を付加するだけでよいと、従来の2重書きによる誤り防止対策を採用するものに比較して記録のための占有周波数帯域が1/2で済むし、また誤り訂正符号形式を採用するものでは非常に複雑な回路を要するためそれらに対し極めて簡単な回路構成と言える。したがって低価格なPCM録音再生装置を実現することができる。第2は、比較的長時間の符号誤りが生じる場合、従来は前値もしくは平均値で補間されていたのに対し、本発明による装置では、アナログ記録された信号で補間するため音声

信号の高忠実度再生という点では極めて優れている。S/Nが部分的に劣化する点についても、平均的に見れば僅かの時間であるためS/Nの劣化としては人間の耳にほとんど感知されない。第3は、テープに極端に古いものとか傷の多いものを用いる場合、従来の前値や平均値補間では音声信号の再生が不可能になってしまうが、本発明による装置では、アナログ記録による再生出力信号が得られるためS/Nとそ悪化するものが全く記録再生不可能という事態は生じない利点がある。第4は、VTRを使用する場合、VTRには音声信号用トラックが必ずあるためテープフォーマットを変更せずに従来のVTRのままで使用できる。

以上、詳述したように本発明は、音声信号をPCMしたデジタル信号と、アナログ信号そのままとを記録媒体に記録し、再生時、主としてPCM復号信号を出力し、デジタル信号に誤りが発生した時にはアナログ記録した信号に切換えて出力するようにしたものであり、デジタル記録とアナロ

グ記録の長所を引き出し短所を補って利用するものであり、したがって高性能なPCM録音再生装置が比較的安価に実現できるとともに音声の高忠実度再生の点からは従来の方法に比較して優れているものである。その工業的価値は大なるものがある。

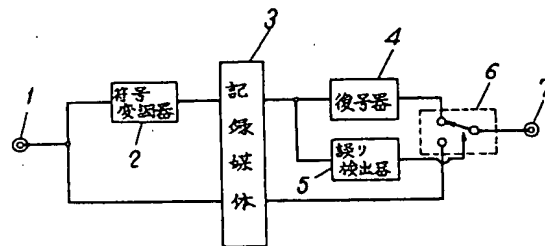
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を示す基本構成図、第2図は本発明を回転ヘッド式VTRに応用した場合の一実施例を示す構成図、第3図は第2図の実施例における磁気テープの記録フォーマットを表わす図である。

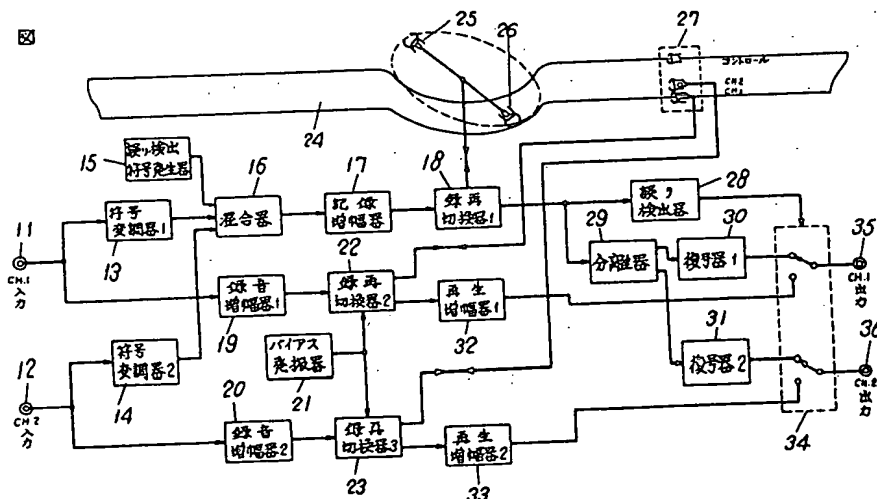
1……入力端子、2……符号変調器、3……記録媒体、4……復号器、5……誤り検出器、6……信号切換器、7……出力端子。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図



第 3 図

